Nível | Pressão | Vazão | Temperatura | Análise de Líquidos | Registra-dores | Componentes de Sistemas | Serviços | Soluções

Informações Técnicas

Proline Prowirl 73

Medição de Vazão Confiável de Gás, Vapores e Líquidos
Medidor de Vazão Mássica de Vapor Saturada Ibifilar

Aplicação
Para volume universal ou medida de vazão mássica de vapor, de água (de acordo com o IAPWS-IF97 ASME), de gás natural (de acordo com o AGA NX-19), ar comprimido e outros líquidos e gases.

Faixa de aplicação máxima:

- temperaturas de fluido de -200 a +400 °C
- classificação de pressão acima de PN40/Cl300 (a mais elevada classificação de pressão em preparação)

Certificações para áreas perigosas:

- ATEX, FM, CSA, TIIS

Conexão para todos os sistemas predominantes:

- HART, PROFIBUS PA, FOUNDATION Fieldbus

Aspectos relevantes de segurança:

- PED, SIL-1

Seus benefícios imediatos
Prowirl 73 fornece um ponto de medição completa para vapor e massa de líquido saturados em um único instrumento: a vazão mássica é calculada a partir das varíaveis medidas da vazão volumétrica e da temperatura em um computador de vazão integrado.

Para aplicações de gás ou vapor superaquecidos, um valor de pressão externa pode ser assinalada opcionalmente, para as aplicações de aquecimento delta, um valor de temperatura externa pode ser assinalado.

O instrumento pode solicitar uma pré-programação (específica da aplicação ou do cliente)

O **Sensor Prowirl** é resistente, confiável e certificado em mais de 100.000 aplicações. Ele oferece:

- medição de vazão multivariável em projeto compacto
- maior resistência contra:
  – vibrações (acima de 1 g em todos os eixos)
  – choques de temperatura (>150 K/s)
  – entupimento por fluidos
  – golpe de aríete
- sem manutenção, sem peças móveis e sem desvio de ponto zero

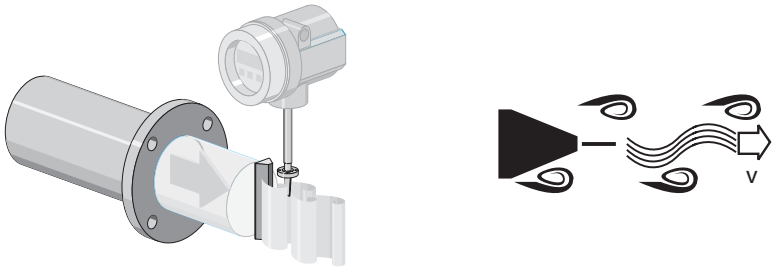
TI064D/38/pt/03.05

Endress+Hauser
People for Process Automation

Projeto de sistema e função

Princípio de medição

Os debitômetros funcionam de acordo com o princípio de vórtices alternados de Karman. Depois da vazão de fluido por um corpo não fuselado, os vórtices são gerados e desprendidos e cada um deles gera um ponto local de baixa pressão do corpo não fuselado. As flutuações de pressão são detectadas pelo sensor e convertidas em pulsos elétricos (sinais digitais). Dentro dos limites de operação do instrumento, a frequência de vórtices gerada é diretamente proporcional à vazão volumétrica.



F06-7xxxxxxx-15-xx-06-xx-000

O fator K é utilizado como a constante proporcional:

$$\text{Fator K} = \frac{\text{pulsos}}{\text{volume da unidade [dm}^3\text{]}}$$

F06-7xxxxxxx-19-xx-06-en-000

Dentro dos limites de aplicação do instrumento, o fator K (fator de calibração) depende somente da sua geometria mecânica e de seu fluido, velocidade, viscosidade e densidade. (gas, líquido e vapor).
O primeiro sinal medido é um sinal digiital (sinal de frequência) e uma função linear de vazão. Depois que o fator K é determinado durante uma calibração de fábrica e uma vez que foi derivado, ele não está sujeito ao desvio de zero ou longo prazo.
O instrumento não contém quaisquer peças soltas ou necessita de manutenção.

O sensor DSC (Differential Switched Capsitance)

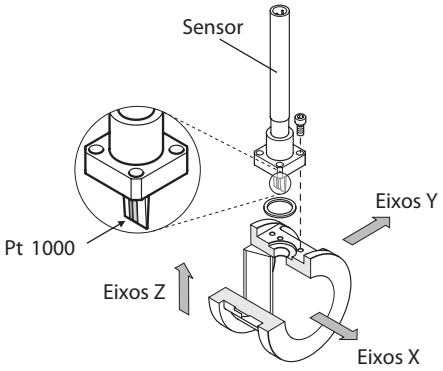
O sensor de medição para um debitômetro tem uma grande influência no desemprenho, na robustez e na confiabilidade de todo o sistema de medição.

O sensor DSC do novo Prowirl 73 incorpora a experiência adquirida de uma base instalada de mais de 100.000 pontos de medição de vórtices com os benefícios de um sensor de temperatura integrado (PT 1000).
Para certificar-se de que o sensor DSC atende a faixa de exigências necessárias em todos as aplicações atuais, ele foi amplamente testado para pressões superiores a 400 bar, vibrações superiores a 1g em todos os eixos e choques de temperatura de 150 K/s.

O Prowirl 73 é capaz de medir taxas de vazão baixa mesmo com fluidos de baixa densidade e quando há presença de vibrações de linha de tubulação. O medidor manterá a proporção de seus campos turn down mesmo sob condições onde há vibrações de 1g ou mais e frequências superiores a 500 Hz.

Devido ao seu equilíbrio mecânico interno, o sensor DSC lê somente os pulsos de pressão causados pelos vórtices e é imune a qualquer influência das vibrações mecânicas da linha de tubulação.

Devido ao seu projeto mecânico, o sensor de capacidade também é especialmente resistente aos choques de temperatura e ao golpe de aríete nas linhas de vapor.



F06-73xxxxxxx-14-05-xx-06-en-000

Medição de temperatura

Além da vazão volumétrica, o instrumento mede a temperatura. A medição é feita por um termômetro de resistência Pt 1000 localizado próximo ao processo na aleta do sensor DSC (v. fig. Pt 1000 → Página 2).

Computador de vazãp

A eletrônica do medidor é equipada com um computador de vazão. Com esse computador, que usa as principais medições (vazão volumétrica e temperatura), uma variedade de outros processos pode ser calculada, por exemplo:
- a vazão de água e calor do vapor e água saturados
- a vazão mássica e calor do vapor superaquecido (em pressão constante)
- a massa e a vazão volumétrica corrigida de outros gases (em pressão constante)
- a vazão mássica de qualquer líquido

Diagnósticos

O instrumento oferece uma ampla variedade de diagnósticos, por exemplo, rastreamento de temperatura de meio e ambiente, assim como eventos extremos de vazão etc.

Sistema de medição

O sistema de medição consiste em um sensor e um transmissor.
Estão disponíveis duas versões:
- Versão compacta: o sensor e o transmissor formam uma unidade mecânica.
- Versão remota: o sensor é montado separadamente do transmissor.

Sensor
- Prowirl F (Versão flangeada)
- Prowirl W (Versão wafer)

Transmissor
- Prowirl 73

Entrada

Variável medida

- Vazão volumétrica (vazão de volume) é proporcional à frequencia do desvio de vórtice após o corpo fuselado.
- A temperatura pode estar disponível e ser utilizada para o cálculo de vazão mássica, por exemplo.

As variáveis de processo medidas como a vazão volumétrica e temperatura ou as variáveis de processo calculadas como a vazão mássica, a vazão de calor ou a vazão volumétrica corrigida podem ser configuradas como uma saída.

Faixa de medição

A faixa de medição depende do fluido e do diâmetro nominal.

Início da faixa de medição

Depende da densidade e do número Reynolds (Re_{min} = 4'000, Re_{linear} = 20'000).
O número Reynolds é imensurável e indica a relação de uma força de inércia do fluido para sua forçade viscosidade.
É utilizado para caracterizar a vazão. O número Reynolds é calculado da seguinte forma:

$$Re = \frac{4 \cdot Q\ [m^3/s] \cdot \rho\ [kg/m^3]}{p \cdot di\ [m] \cdot m\ [Pa{\cdot}s]}$$

F06-7xxxxxxx-19-xx-06-xx-000

Re = número Reynolds; Q = Vazão; di = Diâmetro interno; m = Viscosidade dinâmica; r = Densidade

$$\text{DN 15...25} \rightarrow v_{min.} = \frac{6}{\sqrt{\rho\ [kg/m^3]}}\ [m/s] \qquad \text{DN 40...300} \rightarrow v_{min.} = \frac{7}{\sqrt{\rho\ [kg/m^3]}}\ [m/s]$$

A0003239

Valor de fim de escala

- Gás/vapor: $v_{máx}$ = 75 m/s (DN 15: $v_{máx}$ = 46 m/s)
- Líquidos: $v_{máx}$ = 9 m/s

Note!
Usando o software Applicator de seleção e dimensionamento, você pode determinar os valores exatos para o fluido que você utiliza. Você pode obter o software Applicator na central de vendas da Endress+Hauser ou através da Internet no site www.endress.com.

Faixa de medição para gases [m³/h ou Nm³/h]

No caso de gases, o início da faixa de medição depende da densidade. Como os gases ideais, a densidade [ρ] ou densidade corrigida [ρ_N] podem ser calculados utilizando as seguintes fórmulas:

$$\rho\ [kg/m^3] = \frac{\rho_N\ [kg/Nm^3] \cdot P\ [bar\ abs] \cdot 273.15\ [K]}{T\ [K] \cdot 1.013\ [bar\ abs]} \qquad \rho_N\ [kg/Nm^3] = \frac{\rho\ [kg/m^3] \cdot T\ [K] \cdot 1.013\ [bar\ abs]}{P\ [bar\ abs] \cdot 273.15\ [K]}$$

F06-7xxxxxxx-19-xx-xx-en-002

As seguintes fórmulas pode ser utilizadas para calcular o volume [Q] ou volume corrigido [Q_N] no caso de gases ideais:

$$Q\ [m^3/h] = \frac{Q_N\ [Nm^3/h] \cdot T\ [K] \cdot 1.013\ [bar\ abs]}{P\ [bar\ abs] \cdot 273.15\ [K]} \qquad Q_N\ [Nm^3/h] = \frac{Q\ [m^3/h] \cdot P\ [bar\ abs] \cdot 273.15\ [K]}{T\ [K] \cdot 1.013\ [bar\ abs]}$$

F06-7xxxxxxx-19-xx-xx-en-003

T = Temperatura de operação, P = Pressão de operação

Saída

Saídas, geral

As seguintes variáveis medidas de um instrumento (4...20mA / versão HART), geralmente, podem ser a saída através das saidas:

	Saída de corrente	Saída de frequência	Saída de impulso	Saída de status
Vazão volumétrica	X	X	X	valor limite*
Temperatura	X	X	–	valor limite
Vazão de massa	se programada	se programada	se programada	valor limite*
Vazão volumétrica padrão	se programada	se programada	se programada	valor limite*
Vazão de calor (energia)	se programada	se programada	se programada	valor limite*
Pressão de vapor saturada (somente para pressão de vapor saturada)	se programada	se programada	se programada	valor limite*
Pressão de operação (se assinalada)	se programada	se programada	se programada	valor limite*
* valor limite para vazão ou totalizador				

Além disso, a densidade de variáveis medidas calculadas, se programada, determina a entalpia, a pressão de vapor saturado (para vapor saturado), o fator Z e a velocidade de vazão que podem ser exibidas, se disponíveis, via display local.

Sinal de saída

- Saída de corrente: 4...20 mA com HART, Valor de início, Valor de escala total e tempo constante (0...100 s) podem ser ajustados, Coeficiente de temperatura: geralmente 0.005% d.l. / °C (d.l. = de leitura)
- Saída de frequência (opcional): Coletor aberto, passivo, isolado galvanicamente,
  Non-Ex, Ex d: U_{max} = 36 V, com corrente limite de 15 mA, R_i = 500 W
  Ex i: U_{max} = 30 V, com corrente limite de 15 mA, R_i = 500 W

Pode ser configurada como:
- Saída de frequência (opcional): Frequência de escala total 0...1'000 Hz (f_{max} = 1'250 Hz)
  Saída de pulso: Valor e polaridade do pulso podem ser selecionadas,
  A largura do pulso pode ser selecionada (0.005...10 s) Max. frequência de pulso 100 Hz
- Saída de status:Pode ser configurado para mensagens de erro ou de vazão, de temperatura ou de valores limite de pressão
- Frequência de vórtice: Saída direta de pulsos de vórtice fora da escala 0.5...2'850 Hz
- Sinal PFM (modulação de frequência de pulso): pela conexão externa com o computador de fluxo RMC ou RMC 621

Interface PROFIBUS PA:

- PROFIBUS PA de acordo com o EN 50170 Volume 2, IEC 61158-2 (MBP), isolado galvanicamente
- Consumo de corrente = 16 mA
- FDE (desconexão eletrônica por falha) = 0 mA
- Taxa de transmissão de dados: taxa de transmissão suportada = 31.25 kBit/s
- Codificação de sinal = Manchester II
- Blocos de função: 4 x Saída analógica, 2 x Totalizador
- Dados de saída: Vazão volumétrica, Vazão de massa, Vazão volumétrica corrigida, Vazão de calor, Temperatura, Densidade, Entalpia específica, Pressão de vapor saturado, Fator Z, Frequência de vórtice, Temperatura eletrônica, Número Reynolds, Velocidade de vazão, Totalizador
- Dados de entrada: Pressão, Detecção de tubulação vazia (ON/OFF), Totalizador de controle, Valor do display
- Endereço de barramento ajustável através de minisseletora no medidor

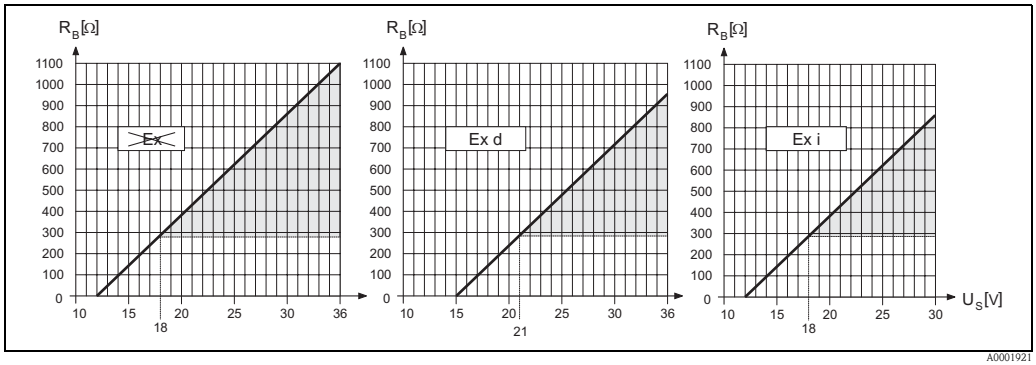
Interface FOUNDATION Fieldbus:

- FOUNDATION Fieldbus H1, IEC 61158-2, isolado galvanicamente
- Consumo de corrente = 16 mA
- Codificação de sinal = Manchester II
- FDE (desconexão eletrônica por falha) = 0 mA
- Taxa de transmissão de dados: taxa de transmissão suportada = 31.25 kBit/s
- Blocos de função: 6 x Entrada Analógica, 1 x Saída Discreta, 1 x Saída Analógica
- Dados de saída: Vazão volumétrica, Vazão de massa, Vazão volumétrica corrigida, Vazão de calor, Temperatura, Densidade, Entalpia específica, Pressão de vapor saturado, Fator Z, Frequência de vórtice, Temperatura eletrônica, Número Reynolds, Velocidade de vazão, Totalizador 1 + 2
- Dados de entrada: Pressão, Detecção de tubulação vazia (ON/OFF), Reset do totalizador
- Link Master (LM) a funcionalidade é compatível

Sinal do alarme ligado

- Saída de corrente: a resposta de erro pode ser selecionada (por exemplo, de acordo com a recomendação NAMUR NE 43)
- Saída de frequência: a resposta de erro pode ser selecionada
- Saída de status:"sem condução" no momento de falha

Carga



A área cinza protegida indica uma carga possível (para HART: min. 250 Ω)
A carga pode ser calculada da seguinte forma:

$$R_B = \frac{(U_S - U_{Kl})}{(I_{max} - 10^{-3})} = \frac{(U_S - U_{Kl})}{0.022}$$

R_B *Carga*
U_S *Tensão de alimentação: Non-Ex = 12...36 Vcc; Ex = 15...36 Vcc; Ex i = 12...30 Vcc;*
U_{Kl} *Tensão do terminal: Non-Ex = min. 12 Vcc;Ex d = min. 15 Vcc; Ex i = min. 12 Vcc*
I_{max} *Corrente de saída (22.6 mA)*

Desconexão por vazão baixa

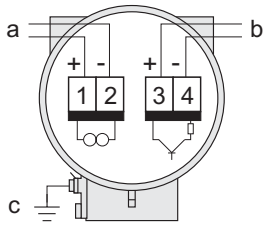
Pontos seletores para a desconexão da vazão baixa podem ser selecionados conforme a necessidade

Isolação galvânica

As conexões elétricas são isoladas das outras galvanicamente.

Alimentação de energia

Conexão elétrica



Conexão elétrica Prowirl 73

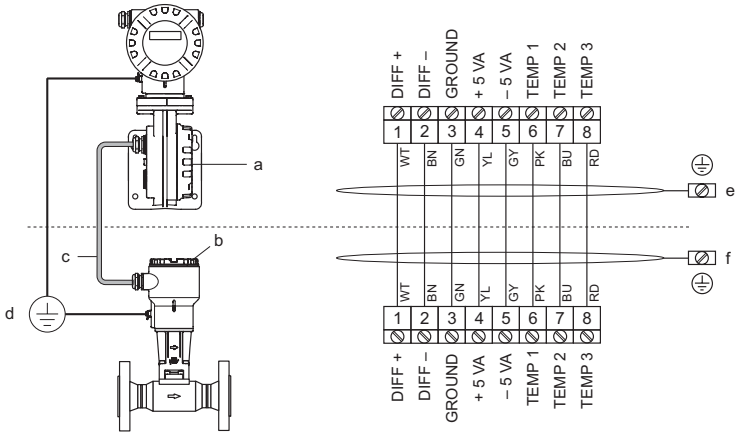
a – HART: Alimentação de energia, saíde de corrente
– PROFIBUS PA: 1 = PA+, 2 = PA–
– FOUNDATION Fieldbus: 1 = FF+, 2 = FF–

b Saída de frequência opcional(exceto PROFIBUS PA e FOUNDATION Fieldbus), pode também ser operado:
– com uma saída de pulso ou status (exceto PROFIBUS PA e FOUNDATION Fieldbus)
– em conjunto com o computador de fluxo RMC ou RMS 621 conforme a saída PFM (modulação de frequência de pulso)

c Terminal de terra (importante para a versão remota)

Conexão da versão remota

Note!
A versão remota deve ser aterrada. Ao executar, o sensor e o transmissor devem estar conectados à mesma adequação de potencial.



Conexão da versão remota

Tensão de alimentação

Non-Ex: 12...36 Vcc (com HART 18...36 Vcc)
Ex i: 12...30 Vcc (com HART 18...30 Vcc)
Ex d: 15...36 Vcc (com HART 21...36 Vcc)

PROFIBUS PA e FOUNDATION Fieldbus
Non-Ex, Ex d: 9...32 Vcc
Ex i: 9...24 Vcc
Consumo de corrente → PROFIBUS PA: 16 mA, FOUNDATION Fieldbus: 16 mA

Entrada do cabo

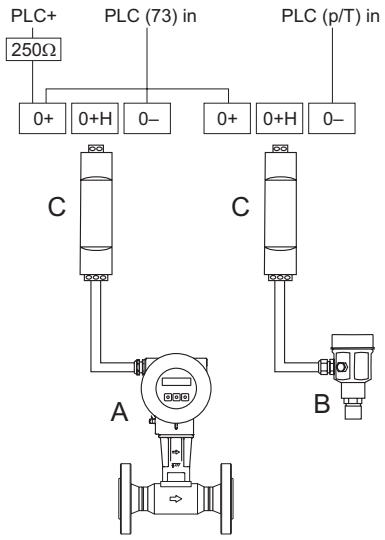
Alimentação de energia e cabos de sinal (saídas):
- Entrada para cabo M20 x 1.5 (8...11.5 mm)
- Rosca for entrada de cabos: ½" NPT, G ½", G ½" Shimada
- Conector Fieldbus

Falha na alimentação de energia

- O totalizador para no último valor determinado (pode ser configurado)
- Todos os ajustes são mantidos na EEPROM
- As mensagens de erro (incluindo o valor do contador de horas operadas) são armazenadas

Conexão do diagrama para a entrada de um valor de pressão ou temperatura externa através do protocolo HART

1. Sistema de controle de processo com "positivo" comum

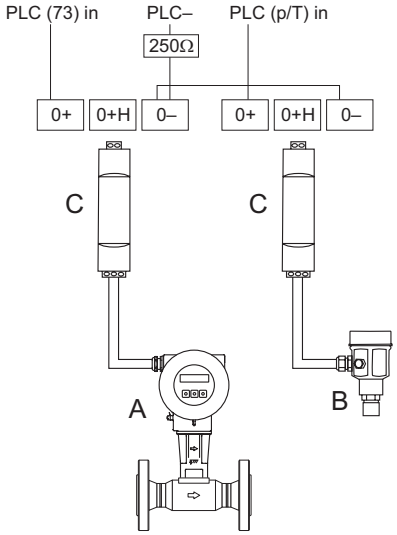


A0001774

Conectar o diagrama para sistema de controle de processo com "positivo" comum

A) Prowirl 73
*B) Cerabar-M ou outro HART-***e** *pressão expansível, temperatura e transmissor de densidade*
C) Barreira ativa RN221N

2. Sistema de controle de processo com "negativo" comum

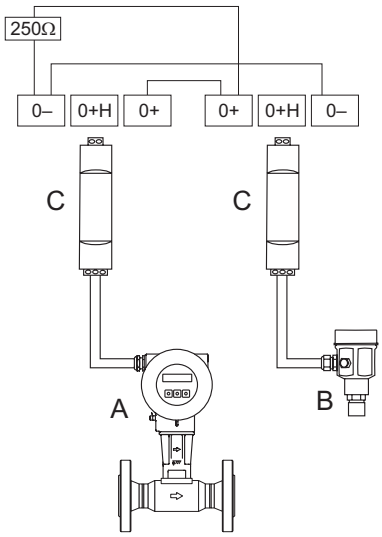


A0001775

Conectar o diagrama para sistema de controle de processo com "negativo" comum

A) Prowirl 73
*B) Cerabar-M ou outro HART-***e** *pressão expansível, temperatura e transmissor de densidade*
C) Barreira ativa RN221N

3. Conectar o diagrama sem o sistema de controle de processo



Conectar o diagrama sem o sistema de controle de processo

A) Prowirl 73
B) Cerabar-M ou outro HART- **e** *pressão expansível, temperatura e transmissor de densidade*
C) Barreira ativa RN221N

Características de execução

Condições de operação de referência

Limites de erros conforme ISO/DIN 11631:
20...30 °C, 2...4 bar, o ajuste de calibração pode ser comprovada pelas normas nacionais
Calibração com a conexão de processo correspondente das respectivas normas

Erro máximo medido

- Líquido (vazão volumétrica):
  < 0.75% d.l. para Re > 20’000; < 0.75% d.e.t. para Re entre 4’000...20’000

- Gás/Vapor (vazão volumétrica):
  < 1% d.l. para Re > 20’000; < 1% d.e.t. para Re entre 4’000...20’000

- Temperatura:
  < 1 °C (T > 100 °C, vapor saturado); tempo de incremento 50% (agitado sob a água, seguindo IEC 60751): 8 s

- Vazão de massa (vapor saturado):
  – para velocidade de vazão v 20...50 m/s, T > 150 °C (423 K)
    < 1.7% d.l. (2% d.l. para versão remota) para Re > 20’000
    < 1.7% d.e.t. (2% d.e.t. para versão remota) para Re entre 4’000...20’000
  – para velocidade de vazão v 10...70 m/s, T > 140 °C (413 K)
    < 2% d.l. (2.3% d.l. para versão remota) para Re > 20’000
    < 2% d.e.t. (2.3% d.e.t. para versão remota) para Re entre 4’000...20’000

- Vazão de massa (outros fluidos):
  Depende da qualidade do valor de pressão especificado nas funções do instrumento.
  Uma única observação de erro deve ser conduzida.

o.r. = De leitura, d.e.t. = De escala total, RE= número Reynolds

Repetição

±0.25% d.l. (de leitura)

Condições de operação: instalação

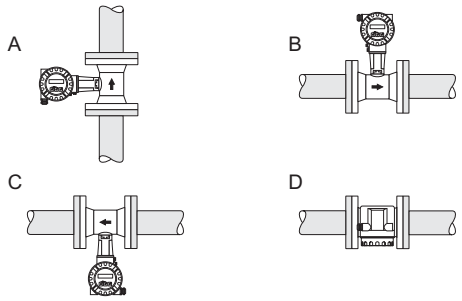
Instruções de instalação

Os medidores de vórtices precisam de um perfil de vazão totalmente desenvolvido para uma medição de vazão volumétrica correta. Por esse motivo, observe os pontos a seguir quando da instalação do instrumento:

Orientação

O instrumento pode, geralmente, ser instalado em qualquer posição na tubulação. No caso de líquidos, a vazão para cima requer, preferencialmente, uma tubulação vertical para evitar enchimento parcial da tubulação (veja orientação A).
No caso de fluidos quentes (por exemplo, vapor ou fluido com temperatura de≥ 200 °C), selecione a orientação C ou D, de forma que a temperatura ambiente permitida dos eletrônicos não seja ultrapassada;
As orientações B e D são recomendadas para muitos fluidos frios (por exemplo, nitrogênio líquido).
As orientações B, C e D são possíveis com a instalação horizontal.
A seta indicada no instrumento deve sempre apontar na direção da vazão em todas as orientações de instalação.

Caution!
- Se a temperatura de fluido é de ≥ 200 °C, a orientação B não é permitida para a versão wafer (Prowirl 73 W) com um diâmetro nominal de DN 100 e DN 150.
- No caso de orientação vertical e vazão de líquido para baixo, a tubulação deve sempre estar totalmente cheia.

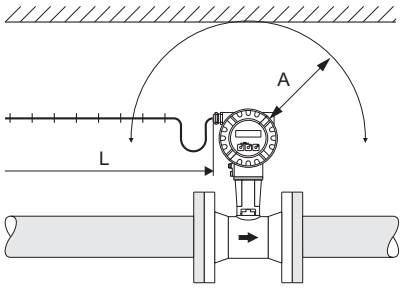


A0001869

Orientações possíveis para o instrumento

Comprimento do cabo e espaçamento mínimo

Recomendamos que observe as seguintes dimensões para garantir o acesso ao instrumento sem problemas para os serviços determinados:
- Espaço mínimo em todas as direções = 100 mm (A)
- Comprimento de cabo necessário L + 150 mm



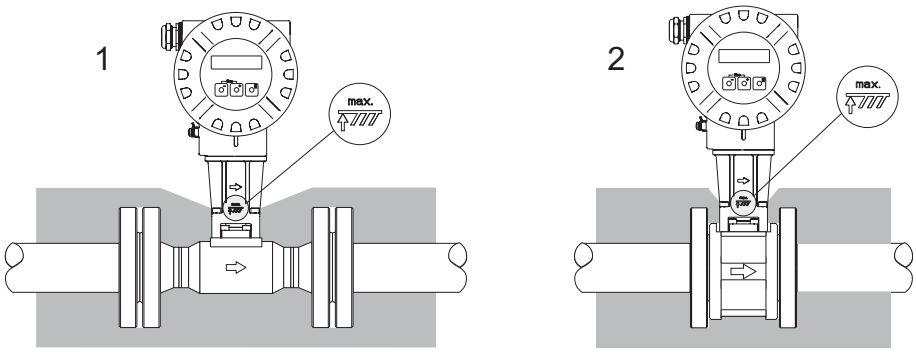
A0001870

Giro dos invólucros eletrônicos e do display

Os invólucros eletrônicos podem ser continuamente rotacionados em 360 ° no suporte do invólucro. A unidade de display pode ser rotacionada em 45 ° etapas. Isso significa que você pode ler o display confortavelmente em todas as orientações.

Isolamento da tubulação

Ao fazer o isolamento, certifique-se de que há uma área grande o suficiente de suporte de invólucro. A parte desprotegida serve como um radiador e protege os eletrônicos de superaquecimento (ou superarrefecimento). A isolação de altura máxima permitida está ilustrada nos diagramas. Estes se aplicam tanto na versão compacta quanto no sensor da versão remota.

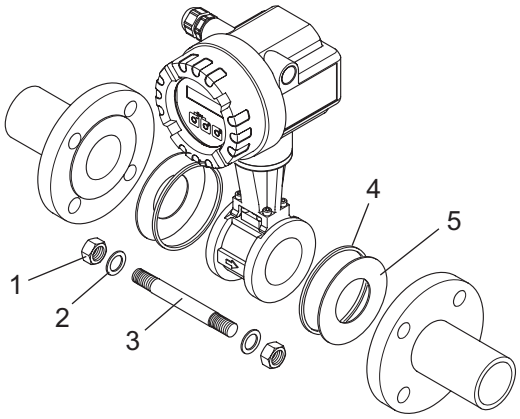


A0001868

1 = Versão flangeada
2 = Versão wafer

Kit the instalação da versão wafer

Os anéis centrais fornecidos com os medidores de estilo wafer são utilizados para montar e centralizar o instrumento.
O kit de instalaçao consiste em hastes de ligação, lacres, porcas e arruelas que podem ser pedidas separadamente.

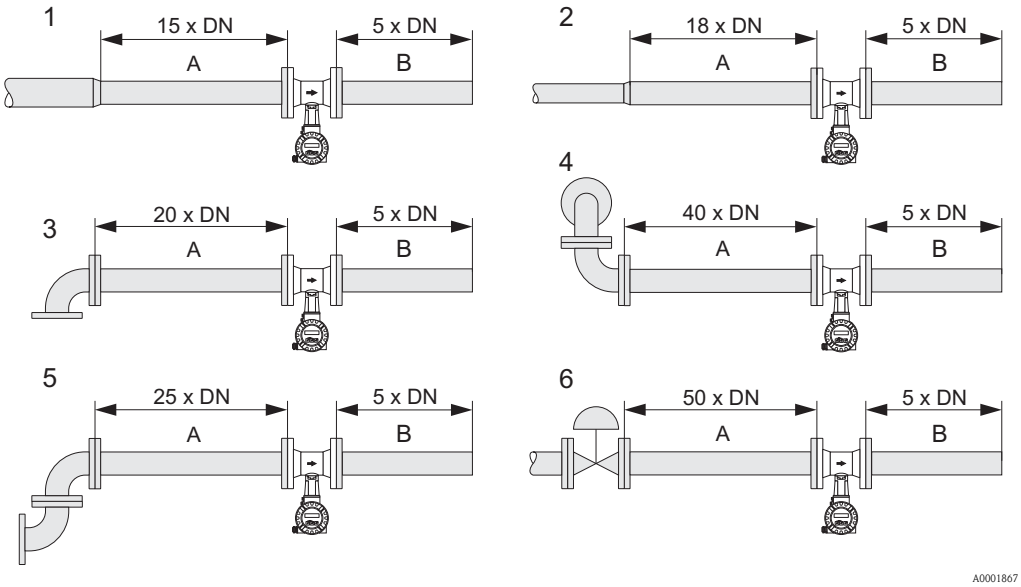


F06-7xxxxxxx-09-00-06-xx-000

Instalação da versão wafer
1 = Porca
2 = Arruela
3 = Haste de ligação
4 = Anéis centrais (fornecidos com o instrumento)
5 = Lacre

Escoamento de entrada e saída

Como um mínimo, os escoamentos de entrada e saída mostrados abaixo devem ser observados para atingir a precisão especificada do instrumento. O maior escoamento de entrada demonstrado deve ser observado caso dois ou mais distúrbios de vazão sejam apresentados.



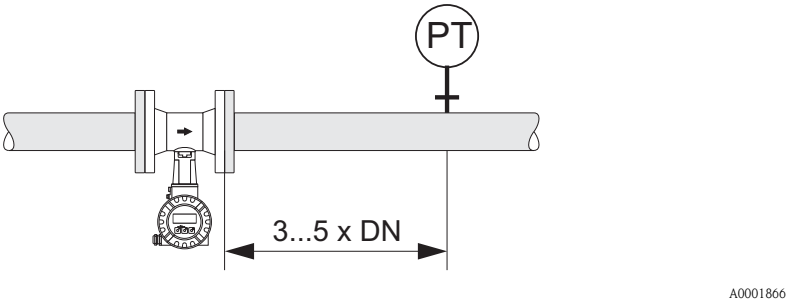
Escoamentos de entrada e saída mínimos com várias obstruções de fluxo

A = Escoamento de entrada, B = Escoamento de saída
1 = Redução
2 = Extensão
3 = 90° cotovelo ou peça T
4 = 2 x 90° cotovelo, tridimensional
5 = 2 x 90° cotovelo
6 = Válvula de controle

Note!
Um condicionador de vazão com placa perfurada pode especialmente projetado pode ser instalado caso não seja possível observar o escoamento de entrada necessário (→ Página 12).

Ecoamentos de saída com ponto de medição de pressão

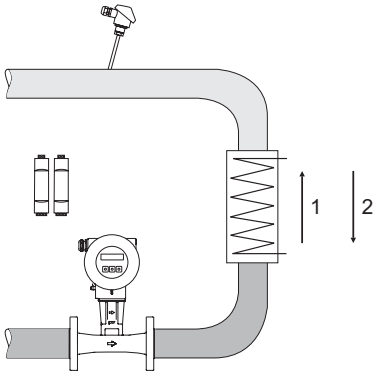
Se o ponto de medição de pressão for instalado depois do instrumento, certique-se de que há distância suficiente entre o instrumento e o ponto de medição para evitar efeitos causados pelos vórtices gerados.



Instalação do ponto de medição de pressão (PT)

Instalação das aplicações de aquecimento Delta (segunda temperatura – valor lido através do HART)

- Para vapor saturado, as aplicações de aquecimento Delta Prowirl 73 devem ser instaladas do lado do vapor. A temperatura da lateral fria é lida através do HART.
- Para as aplicações de aquecimento de água Delta Prowirl 73 podem ser instaladas tanto na lateral quente como na lateral fria.
- Os comprimentos de entrada e de saída especificados acima devem ser seguidos:

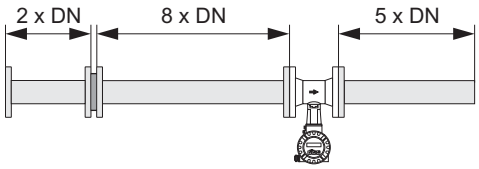


A0001809

Aplicação de aquecimento de água Delta e vapor saturado

Condicionador de fluxo com placa perfurada

Um condicionador de vazão com placa perfurada especialmente projetado, disponível na Endress+Hauser, pode ser instalado caso não seja possível observar os escoamentos de entrada necessários. O condicionador de vazão é encaixado entre duas flanges de tubulaçao e centralizado com parafusos de instalação. Geralmente, isso reduz o escoamento de entrada necessário para 10 x DN enquanto mantém a precisão.



A0001887

Condicionador de fluxo

A perda de pressão para os condicionadores de vazão é calculada conforme segue:
Δp [mbar] = 0.0085 · ρ [kg/m³] · v² [m/s]

Exemplos de perda de pressão para o condicionador de vazão

- Exemplo com vapor
  p = 10 bar abs
  t = 240 °C → ρ = 4.39 kg/m³
  v = 40 m/s
  $\Delta p = 0.0085 \cdot 4.39 \cdot 40^2 = 59.7$ mbar
- Exemplo com H_2O condensada (80°C)
  ρ = 965 kg/m³
  v = 2.5 m/s
  $\Delta p = 0.0085 \cdot 965 \cdot 2.5^2 = 51.3$ mbar

Condições de operação: ambiente

Faixa de temperatura ambiente

- Versão compacta: –40...+70 °C
  (versão EEx-d –40...+60°C; ATEX II 1/2 GD-versão/ignição à prova de poeira: –20...+55°C)
  O display pode ser lido entre –20 °C...+70 °C
- Versão remota:
  Sensor de –40...+85 °C
  (ATEX II 1/2 GD-versão/ignição à prova de pó: –20...+55°C)
  Transmissor de –40...+80 °C
  (EEx-d versão: –40...+60°C; ATEX II 1/2 GD-versão/ignição à prova de poeira: –20...+55°C)
  O display pode ser lido entre –20 °C...+70 °C

Quando a montagem for externa, proteja o instrumento da luz direta do sol com uma tampa protetora (número do pedido 543199), principalmente em climas mais quentes com temperaturas ambiente altas.

Temperatura de armazenamento

–40...+80 °C (ATEX II 1/2 GD-versão/ignição à prova de pó: –20...+55°C)

Grau de proteção

IP 67 (NEMA 4X) de acordo com EN 60529

Resistência à vibração

Aceleração acima de 1 g, 10...500 Hz, seguindo IEC 60068-2-6

Compatibilidade eletromagnética (EMC)

De acordo com EN 61326/A1 e NAMUR Recomendação NE 21.

Condições de operação: processo

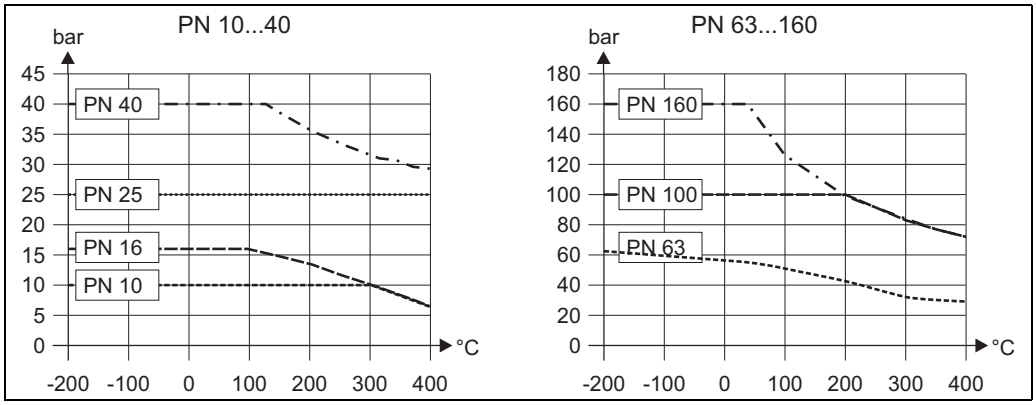
Faixa de temperatura média:

- Sensor DSC (differential switched capacitor) sensor capacitativo: –200...+400 °C
- Vedação:
  – Grafite: –200...+400 °C
  – Kalrez: –20...+275 °C
  – Viton: –15...+175 °C
  – Gylon (PTFE): –200...+260 °C

Pressão média

Curva de temperatura de pressão de acordo com o EN (DIN), aço inox

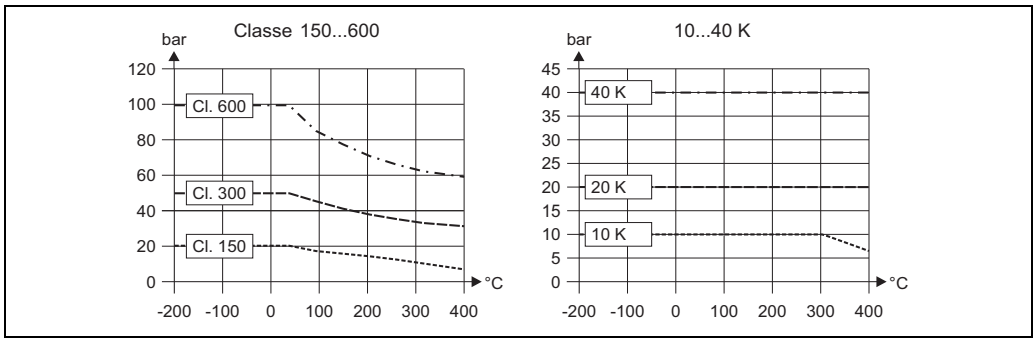
PN 10...40 → Prowirl 73 F, 73 W
PN 63...160 → Prowirl 73 F (em preparação)



A0001922

Curva de temperatura de pressão de acordo com o ANSI B16.5 e JIS, aço inox
ANSI B 16.5:
Classe 150...300 → Prowirl 73 W sob 73 F
Classe 600 → Prowirl 73 F (em preparação)

JIS B2238
10...20 K → Prowirl 73 W sob 73 F
40 K → Prowirl 73 F (em preparação)



F06-7xxxxxxx-05-xx-xx-xx-001

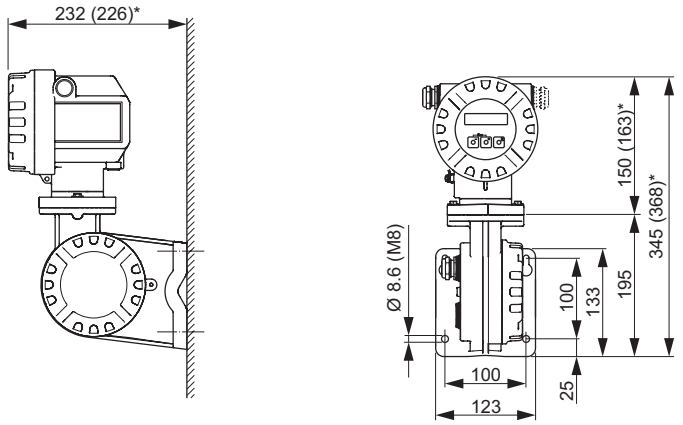
Perda de pressão

A pressão perdida pode ser determinada com o auxílio do Applicator, um software para a seleção e dimensionamento dos medidores de vazão. O software está disponível via internet (www.applicator.com) e em CD-ROM para instalação no PC local.

Construção mecânica

Projeto, dimensões

Dimensões do transmissor, versão remota

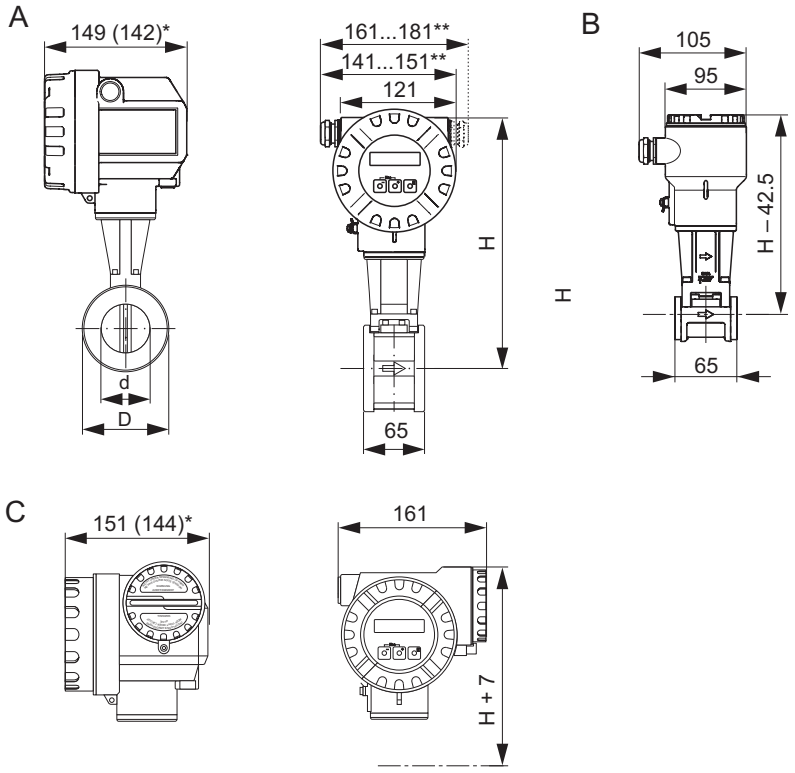


F06-72xxxxxx-06-03-00-xx-000

** As seguintes dimensões são distintas, dependendo da versão:*
– A dimensão 232 mm altera para 226 mm na versão cega (sem operação local).
– A dimensão 150 mm altera para 163 mm na versão EX d.
– A dimensão 345 mm altera para 368 mm na versão EX d.

Dimensões do Prowirl 73 W

A versão Wafer para flanges de acordo com:
- EN 1092-1 (DIN 2501), PN 10...40
- ANSI B16.5, Classe 150...300
- JIS B2238, 10...20K



Dimensões:
A = Versão padrão e Ex i
B = Versão remota
C = Versão EX d (transmissor)

**Na versão cega (sem operação local), as dimensões são alteradas conforme segue:*
– Versão Padrão e Ex i: a dimensão 149 mm muda para 142 mm na versão cega.
– Versão Ex d: a dimensão 151 mm muda para 144 mm na versão cega.

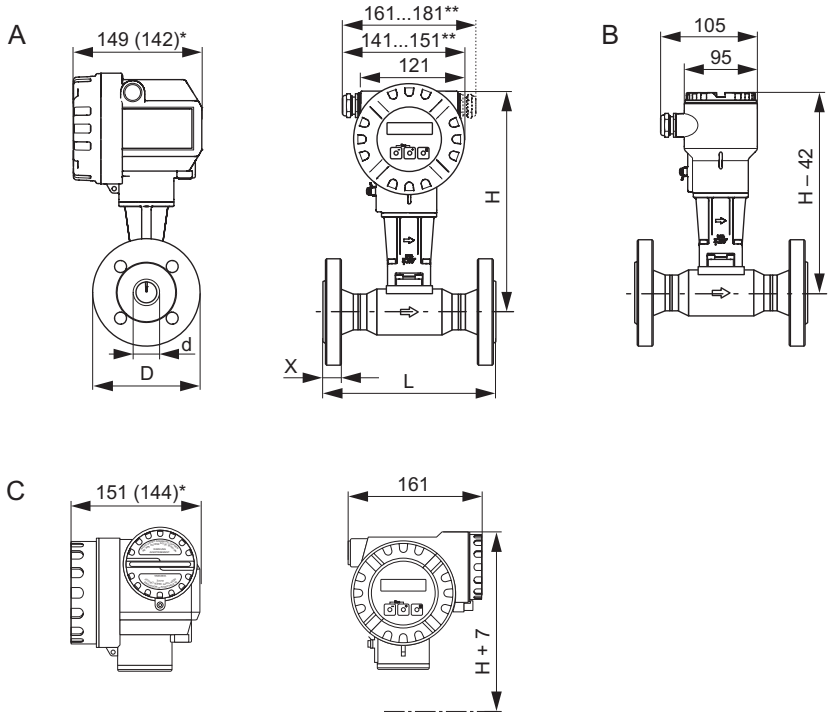
*** A dimensão depende do prensa-cabo utilizado.*

DN		d	D	H	Peso
DIN/JIS	ANSI	[mm]	[mm]	[mm]	[kg]
15	½"	16.50	45.0	276	3.0
25	1"	27.60	64.0	286	3.2
40	1½"	42.00	82.0	294	3.8
50	2"	53.50	92.0	301	4.1
80	3"	80.25	127.0	315	5.5
100	4"	104.75	157.2	328	6.5
150	6"	156.75	215.9	354	9.0

Dimensões do Prowirl 73 W

- EN 1092-1 (DIN 2501), PN 10...40, Ra = 6.3...12.5 mm,
  face ressaltada conforme EN 1092-1 Forma B1 (DIN 2526 Forma C), PN 10...40, Ra=6.3...12.5 µm
  face ressaltada conforme EN 1092-1 Forma B2 (DIN 2526 Forma E), PN 63...100, Ra=1.6...3.2 µm*
  face ressaltada conforme EN 2526 Forma B2, PN 160, Ra=1.6...3.2 µm*
- ANSI B16.5, Classe 150...300 , Ra = 125...250 min
- JIS B2238, 10...20K, Ra = 125...250 min

*... Taxa de pressão PN63...160, Cl 600, 40K em preparação.



F06-72xxxxxx-06-00-00-xx-001

A = Versão padrão e Ex i, B = Versão remota, C = Versão Ex d (transmissor)
** Na versão cega (sem operação local), as dimensões são alteradas conforme segue:*
– Versão padrão e Ex i: a dimensão 149 mm muda para 142 mm na versão cega.
– Versão Ex d: a dimensão 151 mm muda para 144 mm na versão cega.
*** A dimensão depende do prensa-cabo utilizado.*

Tabela: Dimensões do Prowirl 73 F de acordo com o EN 1092-1 (DIN 2501)

DN	Taxa de pressão	d [mm]	D [mm]	H [mm]	L [mm]	x [mm]	Peso [kg]
15	PN 40	17.3	95.0	277	200	16	5
	PN 160*	17.3	105.0	288	200	23	7
25	PN 40	28.5	115.0	284	200	18	7
	PN 100*	28.5	140	295	200	27	11
	PN 160*	27.9					
40	PN 40	43.1	150.0	292	200	21	10
	PN 100*	42.5	170.0	303	200	31	15
	PN 160*	41.1					
50	PN 40	54.5	165.0	299	200	23	12
	PN 63*	54.5	180.0	310	200	33	17
	PN 100*	53.9	195.0				19
	PN 160*	52.3					
80	PN 40	82.5	200.0	312	200	29	20
	PN 63*	81.7	215.0	323	200	39	24
	PN 100*	80.9	230.0				27
	PN 160*	76.3					
100	PN 16	107.1	220.0	324	250	32	27
	PN 40	107.1	235.0				
	PN 63*	106.3	250	335	250	49	39
	PN 100*	104.3	265				42
	PN 160*	98.3					
150	PN 16	159.3	285.0	338	300	37	51
	PN 40	159.3	300.0				
	PN 63*	157.1	345	359	300	64	86
	PN 100*	154.1	355.0				88
	PN 160*	146.3					
200	PN 10	207.3	340.0	377	300	42	63
	PN 16	207.3	340.0				62
	PN 25	206.5	360.0				68
	PN 40	206.5	375.0				72
250	PN 10	260.4	395.0	404	380	48	88
	PN 16	260.4	405.0				92
	PN 25	258.8	425.0				100
	PN 40	258.8	450.0				111
300	PN 10	309.7	445.0	427	450	51	121
	PN 16	309.7	460.0				129
	PN 25	307.9	485.0				140
	PN 40	307.9	515.0				158

*... Taxa de pressão PN63...160, Cl 600, 40K em preparação.

Tabela: dimensões do Prowirl 73 F de acordo com ANSI B16.5

DN	Taxa de pressão		d [mm]	D [mm]	H [mm]	L [mm]	x [mm]	Peso [kg]
½"	Cronograma 40	Cl. 150	15.7	88.9	277	200	16	5
		Cl. 300	15.7	95.0				
	Cronograma 80	Cl. 150	13.9	88.9				
		Cl. 300	13.9	95.0				
		Cl. 600*	13.9	95.3	288	200	23	6
1"	Cronograma 40	Cl. 150	26.7	107.9	284	200	18	7
		Cl. 300	26.7	123.8				
	Cronograma 80	Cl. 150	24.3	107.9				
		Cl. 300	24.3	123.8				
		Cl. 600*	24.3	124.0	295	200	27	9
1½"	Cronograma 40	Cl. 150	40.9	127.0	292	200	21	10
		Cl. 300	40.9	155.6				
	Cronograma 80	Cl. 150	38.1	127.0				
		Cl. 300	38.1	155.6				
		Cl. 600*	38.1	155.4	303	200	31	13
2"	Cronograma 40	Cl. 150	52.6	152.4	299	200	23	12
		Cl. 300	52.6	165.0				
	Cronograma 80	Cl. 150	49.2	152.4				
		Cl. 300	49.2	165.0				
		Cl. 600*	49.2	165.1	310	200	33	14
3"	Cronograma 40	Cl. 150	78.0	190.5	312	200	29	20
		Cl. 300	78.0	210.0				
	Cronograma 80	Cl. 150	73.7	190.5				
		Cl. 300	73.7	210.0				
		Cl. 600*	73.7	209.6	323	200	39	22
4"	Cronograma 40	Cl. 150	102.4	228.6	324	250	32	27
		Cl. 300	102.4	254.0				
	Cronograma 80	Cl. 150	97.0	228.6				
		Cl. 300	97.0	254.0				
		Cl. 600*	97.0	273.1	335	250	49	43
6"	Cronograma 40	Cl. 150	154.2	279.4	348	300	37	51
		Cl. 300	154.2	317.5				
	Cronograma 80	Cl. 150	146.3	279.4				
		Cl. 300	146.3	317.5				
		Cl. 600*	146.3	355.6	359	300	64	87
8"	Cronograma 40	Cl. 150	202.7	342.9	377	300	42	64
		Cl. 300	202.7	381.0				76
10"	Cronograma 40	Cl. 150	254.5	406.4	404	380	48	92
		Cl. 300	254.5	444.5				109
12"	Cronograma 40	Cl. 150	304.8	482.6	427	450	60	143
		Cl. 300	304.8.9	520.7				162

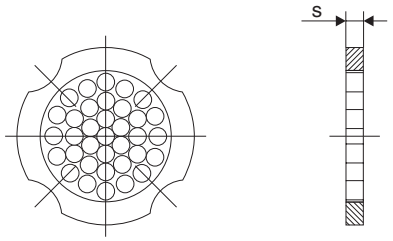
*... Taxa de pressão Cl 600 em preparação.

Tabela: Dimensões do Prowirl 73 F de acordo com JIS B2238

DN	Taxa de pressão		d [mm]	D [mm]	H [mm]	L [mm]	x [mm]	Peso [kg]
15	Cronograma 40	20 K	16.1	95.0	277	200	16	5
	Cronograma 80	20 K	13.9	95.0				
		40K*	13.9	115.0	288	200	23	8
25	Cronograma 40	20 K	27.2	125.0	284	200	18	7
	Cronograma 80	20 K	24.3	125.0				
		40K*	24.3	130.0	295	200	27	10
40	Cronograma 40	20 K	41.2	140.0	292	200	21	10
	Cronograma 80	20 K	38.1	140.0				
		40K*	38.1	160.0	303	200	31	14
50	Cronograma 40	10K	52.7	155.0	299	200	23	12
		20K	52.7	155.0				
	Cronograma 80	10K	49.2	155.0				
		20K	49.2	155.0				
		40K*	49.2	165.0	310	200	33	15
80	Cronograma 40	10K	78.1	185.0	312	200	29	20
		20K	78.1	200.0				
	Cronograma 80	10K	73.7	185.0				
		20K	73.7	200.0				
		40K*	73.7	210.0	323	200	39	24
100	Cronograma 40	10K	102.3	210.0	324	250	32	27
		20K	102.3	225.0				
	Cronograma 80	10K	97.0	210.0				
		20K	97.0	225.0				
		40K*	97.0	240.0	335	250	49	36
150	Cronograma 40	10K	151.0	280.0	348	300	37	51
		20K	151.0	305.0				
	Cronograma 80	10K	146.3	280.0				
		20K	146.3	305.0				
		40K*	146.6	325.0	359	300	64	77
200	Cronograma 40	10K	202.7	330.0	377	300	42	58
		20K	202.7	350.0				64
250	Cronograma 40	10K	254.5	400.0	404	380	48	90
		20K	254.5	430.0				104
300	Cronograma 40	10K	304.8	445.0	427	450	51	119
		20K	304.8	480.0				134

*... Taxa de pressão 40 K em preparação.

Dimensões do condicionador de fluxo de acordo com EN (DIN)/ANSI/JIS



F06-7xxxxxxx-06-00-06-xx-001

Condicionador de vazão de acordo com EN (DIN)/ANSI/JIS, material 1.4435 (316L)

Tabela: dimensões do condicionador de vazão

DN		15 / ½"	25 / 1"	40 / 1½"	50 / 2"	80 / 3"	100 / 4"	150 / 6"	200 / 8"	250 / 10"	300 / 12"
s [mm]		2.0	3.5	5.3	6.8	10.1	13.3	20.0	26.3	33.0	39.6
EN (DIN) Peso em [kg]	PN 10	0.04	0.12	0.30	0.50	1.40	2.40	6.30	11.5	25.7	36.4
	PN 16	0.04	0.12	0.30	0.50	1.40	2.40	6.30	12.3	25.7	36.4
	PN 25	0.04	0.12	0.30	0.50	1.40	2.40	7.80	12.3	25.7	36.4
	PN 40	0.04	0.12	0.30	0.50	1.40	2.40	7.80	15.9	27.5	44.7
	PN 63	0.05	0.15	0.40	0.60	1.40	2.40	7.80	15.9	27.5	44.7
ANSI Peso em [kg]	Cl. 150	0.03	0.12	0.30	0.50	1.20	2.70	6.30	12.3	25.7	36.4
	Cl. 300	0.04	0.12	0.30	0.50	1.40	2.70	7.80	15.8	27.5	44.6
JIS Peso em [kg]	10 K	0.06	0.14	0.31	0.47	1.1	1.8	4.5	9.2	15.8	26.5
	20 K	0.06	0.14	0.31	0.47	1.1	1.8	5.5	9.2	19.1	26.5
	40 K	0.06	0.14	0.31	0.50	1.3	2.1	6.2	–	–	–

Peso

- Peso do Prowirl 73 W → veja tabela de dimensões Página 15.
- Peso do Prowirl 73 F → veja tabela de dimensões Página 16 ff.
- Peso do concidionador de vazão de acordo com DIN/ANSI/JIS → veja tabela de dimensões Página 20.

Material

- Invólucro do transmissor:
  Alumínio fundido revestido a prova de poeira
- Sensor:
  – Versão flangeada e wafer.3
  Aço Inox, A351-CF3M (1.4404), em conformidade com NACE MR 0175
- Flanges:
  – EN (DIN) → Aço inox, A351-CF3M (1.4404), em conformidade com NACE MR 0175
  (DN 15...150: a partir de 2005, passou da construção totalmente moldada para construção com flanges soldadas em 1.4404)
  – ANSI e JIS → Aço inox, A351-CF3M, em conformidade com NACE MR 0175
  (DN 15...150, ½"...6": a partir de 2005, passou da construção totalmente moldada para a construção com flanges soldadas em 316/316L, em conformidade com NACE MR 0175)
- Sensor DSC (Differential Switched Capacitor; Sensor Capacitativo):
  Partes úmidas (marcadas como "úmida" na flange do sensor DSC):
  – Padrão para a taxa de pressão superior a PN 40, Cl 300, JIS 20K (exceto a versão Dualsens:):
  Aço inox 1.4435 (316L), em conformidade com NACE MR 0175
  – Taxa de pressão mais alta e versão Dualsens (em preparação):
  Inconel 2.4668/N 07718 (B637) (Inconel 718), conforme NACE MR 0175
- Partes não molhadas:
  – Aço inox, 1.4301 (CF3)
- Suporte:
  – Aço inox, 1.4308 (CF8)
- Vedação:
  – Grafite (Grafoil)
  – Viton
  – Kalrez 6375
  – Gylon (PTFE) 3504

Interface humana

Elementos do display

Display de cristal líquido, com duplo espaço, texto padronizado, com 16 caracteres por linha
O display pode ser configurado individualmente, por exemplo, para variáveis medidas e valores de status, totalizadores

Elementos de operação (HART)

Operação local com três teclas (−, +, E)
Configuração rápida para comissionamento rápido
Elementos de operação também acessíveis nas zonas EX

Operação remota

Operação remota possível através:

- HART
- PROFIBUS PA
- FOUNDATION Fieldbus
- Serviço de Protocolo Endress+Hauser

Certificados e aprovações

Identificação CE

O instrumento está em conformidade com as exigências do estatudo das Diretrizes EC. A Endress+Hauser confirma o teste bem sucedido do instrumento pela afixação da Identificação CE.

Aprovação Ex

- Ex i:
  - ATEX/CENELEC
    II1/2G, EEx ia IIC T1...T6 (T1...T4 para PROFIBUS PA e FOUNDATION Fieldbus)
    II1/2G, EEx ia IIC T1...T6 (T1...T4 para PROFIBUS PA e FOUNDATION Fieldbus)
    II1/G, EEx ia IIC T1...T6 (T1...T4 para PROFIBUS PA e FOUNDATION Fieldbus)
    II2/G, EEx ia IIC T1...T6 (T1...T4 para PROFIBUS PA e FOUNDATION Fieldbus)
    II3G, EEx nA IIC T1...T6 X (T1...T4 X para PROFIBUS PA e FOUNDATION Fieldbus)
  - FM
    Classe I/II/III Div. 1/2, Grupo A...G; Classe I Zona 0, Grupo IIC
  - CSA
    Classe I/II/III Div. 1/2, Grupo A...G; Classe I Zona 0, Grupo IIC
    Classe II Div. 1, Grupo E...G
    Classe III

- Ex d:
  - ATEX/CENELEC
    II1/2G, EEx [ia] IIC T1...T6 (T1...T4 para PROFIBUS PA e FOUNDATION Fieldbus)
    II1/2G, EEx ia IIC T1...T6 (T1...T4 para PROFIBUS PA e FOUNDATION Fieldbus)
    II2G, EEx d [ia] IIC T1...T6 (T1...T4 para PROFIBUS PA e FOUNDATION Fieldbus)
  - FM
    Classe I/II/III Div. 1, Grupos A...G;
  - CSA
    Classe I/II/III Div. 1/2, Grupos A...G;
    Classe II Div. 1, Grupos E...G
    Classe III

Mais informações sobre as aprovações Ex podem ser encontradas separadamente na documentação Ex.

Aprovação de medidor de pressão

O instrumento com um diâmetro nominal menor ou igual ao DN 25 corresponde ao Artigo 3 (3) da diretriz EC 97/23/EC (Diretriz de Equipamentos de Pressão). Para diâmetros nominais maiores, medidores de vazão certificados à categoria III estão disponíveis opcionalmente, se necessário (depende da pressão de fluido e operação). Todos os equipamentos são aplicáveis para todos os fluidos e gases instáveis no princípio e foram projetados e fabricados de acordo com a boa prática da engenharia.

Certificação FOUNDATION Fieldbus

O medidor de vazão foi aprovado em todos os procedimentos de teste e registrado pela Fieldbus FOUNDATION. Dessa forma, o instrumento atende à todas as exigências de especificações a seguir:
- Certificado de acordo com a especificação da FOUNDATION Fieldbus
- O instrumento atende às especificações da FOUNDATION Fieldbus-H1
- Kit de teste de interoperabilidade (ITK), status de revisão 4.5 (número de certificação do instrumento disponível sob encomenda):
  O instrumento também pode ser operado com instrumentos certificados de outros fabricantes
- Teste de Conformidade de Camada Física da Fieldbus FOUNDATION

Certificação PROFIBUS PA

O medidor de vazão foi aprovado em todos os procedimentos de teste e registrado pela PNO (PROFIBUS User Organisation). Dessa forma, o instrumento atende à todas as exigências de especificações a seguir:
- Certificado de acordo com o perfil PROFIBUS PA Versão 3.0 (número de certificação do instrumento disponível sob encomenda)
- O instrumento também pode operar com certificados de instrumentos de outros fabricantes (interoperabilidade)

Outras normas e diretrizes

- EN 60529:Graus de proteção pelo invólucro (código IP)
- EN 61010: Medidas de Proteção para Equipamentos Elétricos para Medição, Controle, Regulagem e Procedimentos de Laboratório.
- EN 61326/A1: Compatibilidade eletromagnética (especificações EMC).
- NAMUR NE 21: Compatibilidade eletromagnética (EMC) de processo industrial e equipamento de controle laboratorial.
- NAMUR NE 43: Padronização do nível de sinal para a informação de pane dos transmissores digitais com sinal de saída analógica.
- NACE Norma MR0175: Especificações de material padrão – Materiais Metálicos Resistentes à Trincas sob Tensão por Sulfetos para Equipamentos de Plataformas de Petróleo.
- VDI 2643: Medição da vazão de fluido por meio de medidores de vórtice.
- ANSI/ISA-S82.01: Padrão de Segurança para Testes Elétrico e Eletrônico, Medição, Controle e Equipamento relacionado – Requisitos Gerais. Grau de poluição 2, Categoria de Instalação II
- CAN/CSA-C22.2 No. 1010.1-92: Padrão de Segurança para Equipamento Elétrico para Medição, Controle e Uso Laboratorial. Grau de poluição 2, Categoria de Instalação II
- A International Association for the Properties of Water and Steam – Publicado no IAPWS Industrial Formulation 1997 for the Thermodynamic Properties of Water and Steam
- Tabelas de Vapor Internacional para Uso Industrial (2000)

Códigos para especificação

A organização de serviço Endress +Hauser pode fornecer, sob encomenda, códigos para especificação detalhados e informação dos códigos solicitados.

Acessórios

- Peças sobressalentes conforme lista de preços separada
- Transmissor de substituição Prowirl 73
- Condicionador de fluxo
- Vazão universal e cálculo de energia RMC 621
- Terminal portátil do comunicador HART DXR 375
- Barreira ativa preline RN 221 N
- Termômetro de resistência Omnigrad TR10 (compatível com HART e expansível) para aplicações de aquecimento Delta
- Transmissão de pressão Cerabar M (compatível com HART e expansível)
- Transdutor de pressão Cerabar S (PROFIBUS PA, FOUNDATION Fieldbus)
- Display de processo RIA 250, RIA 251
- Display de área RIA 261 resp. RID 261 (PROFIBUS PA)
- Aplicador
- ToF Tool – Pacote FieldTool
- Fieldgate FXA 520

Documentação

- Instruções de operação Proline Prowirl 73
- Instruções de operação Proline Prowirl 73 PROFIBUS PA
- Instruções de operação Proline Prowirl 73 FOUNDATION Fieldbus
- Documentação EX relacionada
- Informação do sistema Proline Prowirl 72/73
- Documentação relacionada para a diretriz de equipamento de pressão

Assunto para modificação

Endress+Hauser
Controle e Automação
Av. Ibirapuera, 2033 - 3º andar
04029-100 - São Paulo
Brasil
Tel +55 11 5033 4333
Fax +55 11 5033 4334
info@br.endress.com
www.br.endress.com

Endress+Hauser
Portugal
Av. do Forte, 8
2790-072 - Carnaxide
Portugal
Tel +351 214 253 070
Fax +351 214 253 079
info@pt.endress.com
www.endress.com

Endress+Hauser
People for Process Automation

TI064D/38/pt/03.05
FM+SGML 6.0